

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑮ Numéro de dépôt: 87400912.9

⑥ Int. Cl. 4: **C 09 J 5/00**

⑯ Date de dépôt: 21.04.87

⑳ Priorité: 22.04.86 FR 8605812

㉑ Date de publication de la demande:
28.10.87 Bulletin 87/44

㉒ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

㉓ Demandeur: **CENTRE TECHNIQUE DU BOIS ET DE
L'AMEUBLEMENT**
10 avenue Saint-Mandé
F-75012 Paris (FR)

㉔ Inventeur: **Elbez, Gérard**
54 rue de Belleplace
F-94190 Villeneuve St Georges (FR)

Schambourg, Françoise
Ileudit des Quatre-Vents Lot no 3
F-78120 Orphin (FR)

㉕ Mandataire: **Combe, André et al**
CABINET BEAU DE LOMENIE 55, rue d'Amsterdam
F-75008 Paris (FR)

㉖ Procédé pour obtenir l'optimisation du collage entre deux pièces, dont l'une au moins est en bois.

㉗ La présente invention concerne un procédé pour obtenir l'optimisation de collage entre deux pièces dont l'une au moins est en bois, caractérisé en ce que l'on ajoute à l'adhésif un agent tensio-actif compatible qui permet de minimiser la valeur de l'énergie libre de mouillage E_w de ladite surface du bois par le mélange adhésif (adhésif et agent tensio-actif) utilisé.

Description

Procédé pour obtenir l'optimisation du collage entre deux pièces, dont l'une au moins est en bois.

La présente invention concerne un procédé pour obtenir l'optimisation du collage entre deux pièces, dont l'une au moins est en bois.

5 Le collage est, par définition, l'association de façon durable et aussi solide que possible, de deux surfaces par l'intermédiaire d'un produit appelé adhésif (ou colle).

On recherche depuis longtemps des moyens pour optimiser ce collage, c'est-à-dire pour faire en sorte que les forces de liaisons physiques et/ou chimiques responsables de ce collage soient aussi élevées que possible.

10 Or cette optimisation dépend à la fois des matériaux à coller (nature du matériau, état de sa surface ...) et de l'adhésif utilisé.

La présente invention concerne un procédé pour réaliser cette optimisation du collage.

15 Il a été trouvé, et cela constitue le fondement de la présente invention, que l'optimisation du collage de deux objets, dont l'un au moins est en bois ou présente une surface à coller en bois, nécessite une minimisation de l'énergie libre de mouillage de ladite surface en bois par la colle utilisée.

Cette énergie libre de mouillage a pour expression $E_w = \gamma_{LA}(\cos \theta - 1)$ dans laquelle γ_{LA} est l'enthalpie interfaciale liquide-air de l'adhésif utilisé

- θ est l'angle de raccordement adhésif-substrat résultant de l'équilibre du dépôt d'une goutte calibrée d'adhésif sur ladite surface bois.

20 Pour faire varier cette énergie libre de mouillage, il conviendra selon l'invention d'ajouter à l'adhésif, avant d'étendre ledit adhésif sur la surface bois à coller, un agent tensio-actif compatible avec ledit adhésif et susceptible, par action sur au moins un des facteurs déterminant E_w , de provoquer une diminution aussi élevée que possible de la valeur de E_w .

25 Un agent tensio-actif sera considéré comme compatible à avec l'adhésif lorsque par mélange de ces deux produits, on pourra obtenir un fluide homogène.

Il est clair que l'addition d'un agent tensio-actif compatible à un adhésif aura pour conséquence normale l'abaissement de l'enthalpie interfaciale liquide-air (autrement dit de la tension superficielle) de cet adhésif ; c'est dire que l'on obtiendra nécessairement une diminution du facteur γ_{LA} . On a pu montrer que ladite tension superficielle γ_{LA} pour être optimale devrait être inférieure à l'enthalpie interfaciale solide-air (γ_s) de la surface du bois, et il est donc souhaitable le plus souvent d'employer un tensio-actif qui, en qualité et en quantité, induise un $\gamma_{LA} \leq \gamma_s$.

30 La mesure de ce γ_{LA} s'effectue par des méthodes connues de mesure de la tension superficielle du mélange adhésif et agent tensio-actif. Par ailleurs, si l'on veut que γ_{LA} soit au plus égal à γ_s , on pourra avantageusement déterminer γ_s par l'une des méthodes connues sous le nom de méthode de ZISMAN, méthode de NEUMAN et SELL, ou méthode de GIRIFALCO et GOOD. On notera incidemment, que la détermination à priori de γ_{LA} pour l'adhésif non additionné de tensio-actif, et de γ_s pour la surface du bois à coller permettra immédiatement de se rendre compte si l'adhésif dont on envisage l'utilisation, est convenablement approprié.

40 Mais on a remarqué que les tensio-actifs compatibles tout en provoquant nécessairement une diminution de la valeur de γ_{LA} pouvaient simultanément entraîner une augmentation du facteur $(\cos \theta - 1)$, ce qui pourrait conduire à une augmentation du E_w . C'est pourquoi, le procédé selon la présente invention consiste à mesurer également l'angle de raccordement adhésif-substrat de façon à essayer de minimiser également le facteur $(\cos \theta - 1)$ en choisissant un tensio-actif convenable.

Les essais systématiques effectués ont montré que :

45 - dans la recherche des conditions de compatibilité entre l'adhésif et le tensio-actif, on aura avantage à utiliser les éléments connus de la théorie de diffusion entre deux fluides, théorie qui fait intervenir les tensions superficielles, par rapport à l'air, de chacun de ces composés ;

- que la concentration du tensio-actif dans l'adhésif doit rester faible (généralement entre 0,1 et 5 parties en poids pour 100 parties d'adhésif), car on sait que, très généralement, au dessus d'un certain pourcentage de tensio-actif, la tension superficielle du mélange ne varie pratiquement plus ;

50 - il est généralement souhaitable de choisir un agent tensio-actif ayant un H.L.B compris entre 7 et 10 ; de plus, on peut donner certaines indications sur les choix dans la nature des agents tensio-actif ;

- pour les adhésifs urée-formol on préférera un agent tensio-actif anionique ayant une tendance hydrophile ;

55 - pour les adhésifs mélamine-urée-formol, on utilisera de préférence un agent tensio-actif anionique à caractère lyophilique ;

- pour les adhésifs phénoliques, on utilisera un agent tensio-actif non ionique de type éthoxylé de préférence ;

- enfin, il semble que les tensio-actifs fluorés soient utilisables pour des adhésifs de différentes classes.

Les exemples non limitatifs suivants illustrent l'invention.

60 On avait l'intention de réaliser le collage de deux planches de divers bois ; pour ce faire, on a mesuré dans un premier essai les enthalpies interfaciales de ces bois et on a trouvé :

. pour l'épicéa séché dans des conditions brutales : $< 50 \text{ mN/m}$;

. pour des placages séchés à 175° C environ ;

Hêtre : environ 52,50 mN/m
Peuplier : environ 50,00 mN/m
Pin maritime : environ 54,00 mN/m

On a utilisé comme colles, des adhésifs divers et l'on a modifié ces adhésifs à l'aide d'agents tensio-actifs ;
on a ainsi mesuré

γ_{LA} (en mN/m), l'enthalpie interfaciale liquide-air de chacun des adhésifs (avec ou sans additif), θ l'angle de
raccordement liquide-substrat résultant de l'équilibre du dépôt de 2 mm³ de chacun des adhésifs sur les
surfaces du bois.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

On a obtenu les résultats qui figurent au tableau 1.

TABLEAU 1

ADHESIFS	γ_{LA} (mN/m)	Cos θ moyen	$E_W: \gamma_{LA} (\cos \theta - 1)$ (mN/m)
Résine Urée-formol	75,0	0,29	- 53,2
Résine Urée-formol + produit fluorifique. (exemple 0,2 pp de polyfluoroalkyle)	45,0	0,31	- 31,0
Résine Mélamine Urée-formol (MUF)	67,0	0,6	- 26,8
Résine MUF + 0,2 pp d'un ester de sorbitan	37,5	0,4	- 22,5
Résine Phénol-formol (PF)	68,0	- 0,31	- 89,1
Résine PF + 0,4 pp d'un alkyl benzène sulfonate	47,0	- 0,25	- 58,8
Résine vinylique à durcisseur	54,0	- 0,17	- 63,2
Résine vinylique à durcisseur + 2,5 pp d'alcool polyvinylique	45,0	- 0,17	- 52,6
Résine Résorcine formol	44,5	0,24	- 33,8
Résine Résorcine formol + 0,4 pp d'un alkyl benzène sulfonate	44,0	0,24	- 33,4

Ces résultats montrent qu grâce à l'utilisation d'agents tensio-actifs compatibles avec chacune des résines, il a été possible de diminuer nettement les valeurs de l'énergie libre E_W nécessaire au mouillage de la

surface des bois, ce qui toutes choses égales par ailleurs a permis d'améliorer :

- la contrainte de rupture du collage de 15 à 30 % ;
- le pourcentage de rupture dans le bois de 25 à 90 % ;
- la fiabilité du collag .

5

Revendications

1. Procédé pour obtenir l'optimisation de collage entre deux pièces dont l'une au moins est en bois, caractérisé en ce que l'on ajoute à l'adhésif un agent tensio-actif compatible qui permet de minimiser la valeur de l'énergie libre de mouillage E_w de ladite surface du bois par le mélange adhésif (adhésif et agent tensio-actif) utilisé. 10
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite minimisation de E_w est obtenue par mesure de l'enthalpie interfaciale liquide-air γ_{LA} du mélange adhésif utilisé et par mesure de l'angle θ de raccordement adhésif-substrat. 15
3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce qu'on utilise un agent tensio-actif compatible de façon à ce que γ_{LA} soit au plus égale à l'enthalpie interfaciale solide-air (γ_s) de la surface du bois à coller. 20

25

30

35

40

45

50

55

60

65